# ANALYSE CHIMICA
## DA AGOA
## DAS
## *CALDAS DA RAINHA*

POR

GUILHERME WITHERING

DOUTOR EM MEDICINA, SOCIO DA ACADEMIA R. DAS SCIENCIAS DE LISBOA, E DA SOCIEDADE R. DE LONDRES.



LISBOA

NA OFFICINA DA ACADEMIA.

1795.

*Com licença de S. MAGESTADE.*

8

# ANALYSE CHIMICA
## DA AGOA
## DAS
## *CALDAS DA RAINHA*

POR

GUILHERME WITHERING

DOUTOR EM MEDICINA, SOCIO DA ACADEMIA R. DAS SCIENCIAS DE LISBOA, E DA SOCIEDADE R. DE LONDRES.



LISBOA

NA OFFICINA DA ACADEMIA.

1795.

8

*Com licença de S. MAGESTADE.*

# A CHEMICAL ANALYSIS
## OF THE WATER
## AT
## CALDAS DA RAINHA

BY

WILLIAM WITHERING,

M. D., MEMBER OF THE R. ACADEMY OF SCIENCES OF LISBON, AND OF THE R. SOCIETY OF LONDON.



LISBON

PRINTED BY THE ACADEMY.

1795.

By Royal permiſsion.


MVSEVM
BRITAN
NICVM

# ARTIGO
## EXTRAHIDO DAS ACTAS
DA
## ACADEMIA REAL DAS SCIENCIAS,
DA SESSAÕ DE 11. DE DEZEMBRO DE 1793.

*A Academia Real das Sciencias julgando mui digna da luz pública a Analyse Chimica da Agoa das Caldas, que lhe apreŝentou Guilherme Withering, e que fica nomeado Socio Estrangeiro da Academia, manda que se imprima á sua custa, e debaixo do seu Privilegio.*

JOSÉ CORRÊA DA SERRA
SECRETARIO DA ACADEMIA.

# ANALYSE CHIMICA
## DA AGOA DAS CALDAS
POR
GUILHERME WITHERING.

As Caldas he huma agradavel pequena Villa, quasi doze legoas ao norte de Lisboa, e a estrada entre ellas he boa. Goza esta Villa de bons ares e de alegres arredores, mas a sua celebridade he devida principalmente ás fontes medicinaes quentes, que ha muito tempo saõ grandemente estimadas, pela cura de varias queixas chronicas. Encerraõ-se estas fontes em hum famoso edificio de pedra, junto a hum nobre Hospital de fundaçaõ Regia, aonde annualmente durante o veraõ saõ recebidos e tratados os doentes pobres, que de Lisboa para lá se enviaõ.

Além de hum poço que fornece as agoas para se beberem, ha quatro banhos cada hum apartado sobre si, em tres dos quaes a agoa nasce, mas de todos os que tem maior nascente he o banho dos homens, sendo quanto ao resto iguaes em grandeza. Pareceo-me que naõ havia differença sensivel entre a agoa do banho dos homens, e a do banho das mulheres, mas a temperatura deste ultimo he al-

# A CHEMICAL ANALYSIS
## OF THE WATERS AT CALDAS
BY
WILLIAM WITHERING.

*CALDAS is a pleasant little Town about 12 leagues north of Lisbon; the road from Lisbon, is good, the place itself enjoys a finc air as well as the advantages of a fine country round it, but its principal celebrity is derived from its hot medicinal springs; which have been long in high estimation, for the cure of various chronic diseases. The springs are inclosed in a handsome stone building, connected with a noble Hospital on a Royal foundation; for the reception, and accomodation, of the sick poor; who are annually sent there from Lisbon during the summer season.*

*Besides the well at which the water is drank there are four baths in as many separate apartments, three of which are supplyed with springs, but the influx of water, is greatest in that which is called the men's bath; tho' the baths themselves are nearly of a size. It appeared to me that there was no material difference; between the water of the mens, and that of the women's bath, but the temperature of the latter is*

gum tanto mais fraca, parte pelo ar da casa ser menos restringido, parte tambem pela menor quantidade de agoa que nelle nasce. O banho dos homens tem 36 pés de comprimento, 9 de largura, e 2 pés e 8 pollegadas de altura de agoa, de modo que quando está cheio na ordinaria medida, contém 864 pés cubicos de agoa, que a nascente fornece em pouco mais de hum quarto de hora.

O assento dos banhos, taõ fundo quanto eu pude examinar, he hum barro forte esbranquiçado, coberto porém de huma consideravel quantidade de areia fina e bem lavada, que he grande commodo para os que usaõ do banho, e nelle se assentaõ.

O sobejo da agoa destes banhos corre ao poente para fóra da Villa, e a pouco espaço he recolhida em huma valla, que a conduz a mover as rodas de hum moinho. Medindo o espaço que occupa a agoa nesta valla, e a velocidade do seu curso, vê-se, que as fontes lançaõ nada menos que 60 pés cubicos de agoa cada minuto, ou 3600 pés cubicos cada hora. A maior porçaõ desta agoa brota das nascentes que estaõ no banho dos homens, e esta he a razaõ que me moveo a fazer uso da agoa deste banho para as seguintes experiencias.

*something lower , partly , on account of the air of the room being leſs confined ; and partly , from the leſs rapid influx of the water. The mens bath is about* 36 *feet long ,* 9 *wide , and about* 2 *feet* 8 *inhes deep in water , so that it contains , when filled in the usual manner* 864 *cubic feet of water , and this quantity is supplyed from the spring in a little more than a quarter of an hour.*

*The bottom of the baths as deep as i could examine , is a strong whitish clay , but this clay is covered to a considerable thickneſs , with fine washed sand which is a great convenience to the bathers , who sit down in the bath.*

*The waste water from these springs runs westward from the Town and at the distance of a few hundred yards below the baths it is received into a trough , which conducts it to an overshot mill wheel. By measuring the space which the water occupies in this trough and also by measuring the velocity of its current it appears that the springs discharge not leſs than* 60 *cubic feet each minute or* 3600 *cubic feet in an hour. From this statement it is evident that the principal sources of the water open into the mens bath and from this account it was thought proper to use the water from that bath in the following Experiments.*

## Temperatura.

Hum thermometro mui sensivel construido por *Mr. Ramsden*, no methodo de *Farenheit*, mostrou que o calor da agoa do poço donde ella se bebe era de 91°, a do banho dos homens 92°, na parte porêm do mesmo banho aonde a agoa brota com mais força subio a 93°. Estas observaçoens fôraõ repetidas em diversos dias, e em differentes horas do dia, sem se achar differença perceptivel.

## Cheiro.

O cheiro sulfureo desta agoa he geralmente perceptivel ainda em alguma distancia das suas fontes. Chega-se muito ao cheiro do figado de enxofre, e póde muitas vezes comparar-se ao de hum cano çujo de espingarda. A intensidade deste cheiro, e a distancia até onde chega, varía muitissimo em diversos tempos; o que mais depende das cauzas que influem na atmosfera ambiente, que de mudança alguma nas mesmas agoas. Depois de estarem 24 horas em hum vaso aberto, ainda conservavaõ muito deste cheiro, perdêraõ-no porém inteiramente sendo fervidas.

## TEMPERATURE.

*A very nice thermometer made by* Mr. Ramsden, *to* Farenheits *scale*, *shewed the heat in the well from which the water is drank*, *to be* 91° ; *that of the mens bath* 92°, *but in the part of the same bath*, *where the water springs up most rapidly it rose to* 93° ; *these observations were repeated on different days*, *and at different times of the day*, *without any perceptible variations.*

## ODOUR.

*The sulphureous smell of the water*, *is generally perceptible at some distance from the springs. It is nearly the smell of liver of sulphur*, *and is often compared to that of a foul gun barrel*, *the intensity of this odour*, *and the distance at which it can be perceived*, *vary very much at different times but this variation rather depends on circumstances affecting the circumambient atmophere*, *than upon any changes in the water itself*, *after standing in an open vessel for* 24 *hours*, *the water still retained much of this smell*, *but the odour was entirely dissipated by boiling.*

## Côr.

A agoa tomada na maior nascente do banho dos homens era perfeitamente limpida, e continuou assim por varias horas estando em huma casa, cuja temperatura era de 56°, soltando sómente alguns globulos de ar, para os lados do vidro que a continha. A agoa tomada no poço de que se bebe, naõ he taõ transparente.

## Gosto.

Mui analogo ao cheiro, mas seguido por huma leve sensaçaõ de aspereza no paladar.

## Deposiçoens.

Bolhas de ar estaõ continuamente vindo do fundo do banho á superficie da agoa. As experiencias que referiremos, mostraráõ que este fluido he principalmente ar hepatico. Este ar he decomposto pelo contacto do ar deflogisticado da atmosfera, e fórma em parte o enxofre, que sobrenada como huma pellicula na superficie da agoa, e precipita-se com a agitaçaõ della. Neste estado, e quando ainda humido, he macio, e algum tanto unctuoso ao tocar, seccado porém, acha-se ser verdadeiro enxofre. Quantidade deste enxofre se

acha

## COLOUR.

*The water taken up at the strong spring, in the mens bath, was perfectly transparent, and continued so for several hours after standing in a room at the temperature of 56°, only detaching some globules of air to the sides of the glass.*

*The water taken from the well was not so transparent.*

## TASTE.

*Something analogous to the smell, but followed by a slight sensatiou of roughness on the palate.*

## DEPOSITIONS.

*Bubbles of an elastic fluid are constantly thrown up through the water, from the bottom of the bath. It will appear hereafter that this aeriform fluid is chief ly hepatic air. This air is decomposed by the contact of the dephlogisticated air of the atmosphere in part forming sulphur, which swims like a pellicle on the surface of the water, & subsides when the water is agitated. In this state, whilst yet moist, it is soft and rather unctuous to the touch; but when dried proves to be real sulphur. Quantities of this sulphur are also de-*

acha tambem depozitado na *Conferva*, que cresce na corrente das agoas que sobejáraõ dos banhos, e sobre páos mortos, e outras substancias que cahíraõ nesta agoa.

O ar hepatico forma tambem em parte acido vitriolico, que corroe o ferro das portas, fechaduras, janellas, e que unindo-se á materia calcarea das paredes forma sal selenitico. Aonde a superficie do marmore das paredes foi já convertida em selenites, o vapor condensa-se, e naõ encontrando materia calcarea que saturar, conserva as suas propriedades acidas.

O cheiro particular acima mencionado, he tambem cauzado por parte deste ar hepatico ainda naõ decomposto pelo oxygeno da atmosfera, e á mesma cauza he devido marear-se a prata das fivelas, e trastes.

## Gravidade Specifica.

Huma libra medica de agoa das Caldas, achou-se pezar 17 graõs mais do que o mesmo volume de agoa destillada, estando ambas na temperatura de 60.° Como porém a balança de que me servi nesta occasiaõ, naõ era de extrema delicadeza, julgo que a sobredita proporçaõ deve considerar-se só como huma approximaçaõ.

*posite upon the* Conferva, *which grows in the course of the streams of waste water, and also upon dead sticks & other substances thrown into the stream.*

*The hepatic air also in part forms vitriolic acid, which corrodes the iron work of the doors, locks and window bars, and uniting to the calcareous matter of the walls forms selenitic salt. Where the surface of the marble of the walls has already been converted into selenite, the vapour condenses, & meeting with no calcareous matter to saturate it, retains its acid properties.*

*The particular odour mentioned above, is also caused by some of this hepatic air not yet decomposed by the oxygene of the atmosphere, and the blackening of silver in buckles &c, is owing to the same cause.*

## *Specific Gravity.*

*A medical pound of the Caldas water, was found to weigh* 17 *grains more than the same bulk of distilled water, both being at the temperature of* 60.° *But the balance used on this occasion was not so nice as it should have been, so that I consider the above proportion as only an approximation to the truht.*

## FLUIDOS ELASTICOS.

*A.* Huma certa quantidade de bolhas de ar, das que espontaneamente sahem do fundo dos banhos foi recolhida em hum vaso de vidro, e submittida ás seguintes experiencias.

1. Huma porçaõ deste ar foi passada para huma garrafa revolta, que se tinha previamente enchido de agoa de cál. O licor perdeo immediatamente a sua transparencia, e depois de alguma agitaçaõ conheceo-se com evidencia, que a quantidade do ar tinha diminuido, ainda ficou porém huma porçaõ, que naõ foi possivel fazer-se unir com a cal dissolvida na agoa.

### Observaçaõ.

Esta experiencia mostra, que o ar fixo constitue huma parte do fluido elastico que agora examinamos.

*a.* Huma vela de cera acceza introduzida no vaso de vidro (*A*) que continha este ar, apagou-se immediatamente.

*b.* O mesmo effeito teve lugar depois do ar ter estado toda a noite n'um vaso de vidro revolto na agoa, e depois do ar fixo ter sido previamente separado por via da agitaçaõ na agoa de cal.

# ELASTIC FLUIDS.

A. *A quantity of air bubbles spontaneously issuing from the bottom of the bath, were collected in a glass Jar, and subjected to the following experiments.*

1. *A portion of this air was passed into an inverted phial, previously filled wit hlime water. The liquor immediately lost its transparency, and after agitation it was evident the quantity of the air was diminished; but a considerable portion remained which could not be made to unite with the lime in the lime water.*

## *Obs.*

*This experiment shews that fixed air, constitutes one part of the Elastic fluid now under Examination.*

a. *A lighted wax taper plunged into a Jar of the air* (A), *was instantly extinguished.*

b. *The same effect was produced when the air had stood all night in a glass Jar inverted in water, and also when the fixed air had been previously separated by agitation in lime water.*

*c.* Deixou-se estar toda huma noite huma porçaõ deste ar misturada com ar nitroso, em huma garrafa de vidro revolta na agoa. Pela manhãa achou-se a diminuiçaõ do volume do ar indicada pela ascensaõ da agoa na garrafa, e ter-se tambem formado huma quantidade de enxofre.

OBSERVAÇAÕ.

Destas experiencias *a. b. c.* se colhe, que o ar hepatico constitue outra parte do fluido elastico, que espontaneamente se levanta em bolhas das fontes destes banhos. Resta ver se estes ares existem em combinaçaõ com a agoa, e no caso de assim ser, em que quantidade, e em que proporções.

2. A agoa de cal sendo misturada com agoa quente do banho, tornou-se consideravelmente lactiginosa, e brevemente depoz hum copioso sedimento branco.

OBSERVAÇAÕ.

Este sedimento podia ser cal dulcificada, ou feita insoluvel pela sua uniaõ com o ar fixo, ou talvez Magnesia, ou terra argillacea.

*a.* Para determinar isto, a agoa de cal foi ajuntada a alguma agoa do banho, a qual tinha sido exposta á atmosfera por 18 horas,

c. *A quantity of this air, mixed with nitrous air in a glass Jar inverted in water. Was suffered to stand all night, in the morning a diminution in the bulk of the air, was indicated by the water having risen in the Jar, and a quantity of sulphur had been formed.*

*Obs.*

*From the experiments* a. b. c. *it appears that hepatic air, constitutes another part of the elastic fluid, spontaneously rising in bubbles from the springs in the bath. It now remains to determine whether these airs exist in combination with the water, and if so; in what quantity, and in what proportions.*

2. *Lime water being mixed with the water warm from the bath a considerable milkiness ensued, and a copious white sediment was soon deposited.*

*Obs.*

*This sediment, may be the lime rendered mild or insoluble by its union with fixed air, or it may be Magnesia, or argillaceous earth.*

a. *To determine this, lime water was added to some water from the bath, that had stood exposed to the atmosphere for* 18 *hours. The milkiness*

Tornou-se menos lactiginosa, e o sedimento foi menos sensivel do que dantes.

### Observaçaõ.

Isto mostra, que o tornar-se lactiginosa, e o sedimento que largou na primeira destas experiencias, foi em parte causado pela uniaõ da cal com o acido aéreo, porque tendo-se deixado escapar parte deste, foi a deposiçaõ menos copiosa, e menos prompta.

*b.* Quando se misturou a agoa de cal com agoa do banho que tinha sido fervída, só teve lugar huma pequena precipitaçaõ, e essa mui vagarosa.

### Observaçaõ.

O acido aerio tendo sido totalmente dissipado pela fervura da agoa, este ultimo sedimento naõ podia ser outro do que Magnesia, ou Argilla, ou talvez algum sal metallico.

3. Algum azougue foi posto em huma garrafa, que logo se encheo de agoa ainda quente da fonte do banho, e mui apertadamente fechada com huma rolha de cortiça. Passadas algumas horas a superficie do azougue tinha adquirido huma côr preta tirante para roxo.

*a* O azougue depois de estar 24 horas na

*and the sediment, were leſs obvious than before.*

### *Obs.*

*This shews that the milkineſs, and the sediment, in the preceding experiments, had been in part caused by the union of lime with aerial acid; for some of that having been allowed to escape, the depotisition was leſs sudden, and leſs copious.*

b. *When lime water, had been mixed with bath water that hat been boiled, only a very small sediment took place, and that very slowly subsiding.*

### *Obs.*

*The aerial acid having been wholly dissipated by the boiling of the water, this sediment can be no other than magnesia, or argil, or some metallic Calx.*

3. *Some quicksilver was put into a phial, which was then filled with water warm from the spring, and closely corked. After some hours, the surface of the quicksilver had assumed a purplish black colour.*

a. *Quicksilver after standing 24 hours with*

mesma agoa que tinha dantes sido fervida, naõ teve mudança alguma na sua apparencia.

OBSERVAÇAÕ.

He evidente que a mudança de côr na superficie do azougue foi causada pelo ar hepatico, que na agoa se achava, e que este ar tanto como o fixo, tinhaõ sido totalmente expellidos mediante a fervura.

4. Quasi duas libras de agoa das Caldas foraõ postas em hum vazo de vidro delgado, e juntamente duas onças de agoa destillada. O vazo foi entaõ posto sobre fogo de carvaõ, mas naõ houve mudança notavel senaõ depois de huma breve fervura. A agoa tornou-se entaõ algum tanto lactiginoza, e quando foi tirada do fogo depozitou hum sedimento.

OBSERVAÇAÕ.

Este sedimento podia ser de huma natureza terrestre, ou metallica, ou de ambas, e estava unido com a agoa mediante os ares hepatico, ou fixo, os quaes tinhaõ sido totalmente dissipados pelo calor da fervura. Se por ventura a agoa fosse inteiramente saturada de sál selenitico, hum pequeno gráo de fervura teria causado alguma precipitaçaõ delle, e pa-

*water that hat been preoivusly boiled, suffered no change iu its appearance.*

*Obs.*

*It is evident that the change of colour on the surface of the quicksilver, was caused by hepatic air in the water, and that this as well as the fixed air had been entirely driven off by boiling.*

4. *About 2 pounds of the Caldas water were put into a thin glaſs veſsel, along with 2 ounces of distilled water. The vessel was put over a charcoal fire, but no particular change took place until the water had boiled for a short time. It then became rather milky, and when removed from the fire deposited a sediment.*

*Obs.*

*This sediment must be either of an earthy or a metallic nature, or both, ant it had been united to the water by means of the fixed or hepatic airs, which had now been diſsipated by the boiling heat. Should a water be fully saturated with selenitic salt, a small degree of boiling will cause some of it to*

ra evitar este engano he que se ajuntou a agoa destillada.

5. Para determinar a quantidade, e porporções dos ares fixo e hepatico, que se mostráraõ existir nesta agoa, encheo-se della huma grande garrafa de Florença, no lugar mesmo da nascente. A bocca da garrafa tapou-se logo com huma rolha de cortiça previamente adaptada para esse fim. Hum cabo de hum tubo de vidro perforava esta rolha, e o outro cabo estava dobrado de modo a poder-se prontamente introduzir debaixo de huma garrafa cheia de azougue, revolta em huma bacia tambem cheia de azougue.

O apparelho estando assim disposto, huma lampada de espirito ardente foi posta debaixo da garrafa de Florença, e a agoa se fez ferver até que o ar mais se naõ vio subír na outra garrafa a travez do azougue. Observou-se que o ar se naõ separou inteiramente até que a agoa naõ teve perfeitamente fervido.

A quantidade de fluido elastico, que por este modo se alcançou, foi igual á vigesima parte do volume da agoa.

*a.* Passando-se agoa de cál pelo azougue, até vir em contacto com este ar, e agitando-a brandamente, absorveo a vigesima quinta parte do volume delle, e logo se turvou.

*subside ; It was to prevent a deception from such a cause , that the distilled water was added.*

5. *In order to determine the quantity , & proportions of the fixed & hepatic airs , which have been shewn to exist in this water , a large Florence flask was filled with the water at the spring. The mouth of the flask was instantly stopped with a cork previously adapted to it. One end of a glaſs tube perforated the cork , and the other end was bent , so as to allow of its being readily introduced under a glaſs jar filled with quicksilver , & inverted into a bason of quicksilver.*

*The apparatus being thus disposed , a spirit lamp was brought under the flask , and the water in it made to boil , so long as any air continued to rise up inte the Jar through the column of quicksilver. It was observed that the airs were not at all separated , untill the water had fully boiled.*

*The quantity of Elastic fluids thus collected was equal to one twentieth part the bulk of the water.*

a *Lime water being paſsed up thurgh the quicksilver in contact with the air , and gently agitatid absorbed one twenty fifth part of it , and instantly became turbid.*

## Observaçaõ.

Collige-se desta experiencia, que 20. arrateis destas agoas contém hum volume de fluidos elasticos igual ao volume de hum arratel de agoa; e que sómente huma vigesima quinta parte deste volume he ar fixo, e as outras vinte quatro partes ar hepatico.

Devo confessar que me ficaõ algumas duvidas sobre a exacçaõ desta experiencia (5), pelo que diz respeito ás quantidades dos ares; porque eu suspeito que alguma parte delles escapou por causa da imperfeiçaõ do apparelho. Teria eu repetido esta experiencia, e verificado com escrupulo este ponto, mas desgraçadamente naõ se pode alcançar a quantidade preciza de azougue, senaõ quando estava já para deixar as Caldas. Espero que esta duvida possa induzir algum Chimico Filozofo a repetir esta experiencia com mais vagar, e com hum apparelho mais proprio para alcançar hum exacto rezultado.

---

## *REAGENTES.*

*B.* (1) A agoa das Caldas seja fria, seja quente decompõe o sabaõ.

(2) Deitada em leite fervendo naõ o corta.

*Obs.*

*It appears then from these experiments, that twenty pounds of this water, contain a bulk of elastic fluids, equal to the bulk of one pound of water; that only one twenty fifth part of this is fixed air, and the other twenty four parts hepatic air.*

*I must acknowledge that I have some doubts about the accuracy of experiment (5), so far as it may affect the quantitys of the airs; for I suspect some parts of them must have escaped, owing to the imperfections of the apparatus. I would have repeated that experiment, so as to have ascertain ed this point, but that unfortumately the necessary quantity of quicksilver could not be procured, till the time for my remaining at the Caldas was nearly expired, I hope these doubts may induce some philosophic Chemist to repeat this experiment more at leisure, and with an apparatus better suited to insure an accurate Result.*

---

## REAGENTS.

B. (1) *The Caldas water, whether warm or cold, decomposes soap.*

(2) *Poured into boiling milk, does not curdle it.*

### 3. LITMUS.

Se se lançar Litmus na agoa entaõ extrahida da nacente, produz huma fraquissima tintura vermelha, mas de tal modo fraca, que sem a comparar com a mistura de Litmus com agoa destillada, mui difficilmente se perceberá.

Esta tinta continúa quando a agoa esfria, e ainda quando tenha estado algumas horas em vazo aberto, antes de se lhe misturar Litmus, mas de nenhum modo se a agoa foi fervida.

### OBSERVAÇAÕ.

Esta mudança no Litmus indica a prezença do ar hepatico, e juntamente mostra que nenhum dos acidos mineraes existe nesta agoa, sem ser combinado com alguma outra substancia, porque nesse cazo a cor vermelha seria viva: O ar fixo que já se mostrou existir na agoa das Caldas em pouca quantidade, prontissimamente muda a cor azul do Litmus para huma especie de vermelho. O ar hepatico porém ainda que obra hum menor gráo de mudança, parece apoderar-se do Litmus, e protegello contra a acçaõ do ar fixo.

Se o *Alume* vitriolico ou muriatico fossem prezentes, o Litmus o mostraria, tomando huma cor roxa.

4.

## 3. LITMUS.

*If Litmus be added to the water just taken up from the spring, it produces the slightest imaginable Red Tinge, but so slight that without a standard of Litmus mixed with distilled water, to compare with, it would hardly be perceived.*

*This tinge continues when the water becomes cold, and it likewise takes place though the water should stand some hours in an open vessel, before the Litmus be added to it; but not at all if the water has been Boiled.*

### OBS.

*This change in the Litmus indicates the presence of hepatic air, and at the same time demonstrates that none of the mineral acids exist in the water in an uncombined state, for in that case the colour would be a full red. Fixed air, already shewn to exist in the Caldas water, very readily, and in very small quantity changes the blue of Litmus to a Red, but the hepatic air, though it effects a leſs degree of change, seems to seize upon it, and protest it against the action of the fixed air.*

*Had Vitriolic or Muriated Alum been present, the Litmus would have shewn it, by aſsuming a purplish hue.*

### 4. Pa'o Brazil.

Huma infuzaõ delle em agoa, e tambem o papel molhado na infuzaõ, foraõ pela agoa das Caldas lentamente mudados para huma leve côr azulada.

### Observaçaõ.

Este effeito he geralmente produzido pela prezença da Magnesia aerada, ou dos alkalis, estes porém naõ pódem existir nesta agoa que abunda de Selenite.

*a.* Papel tinto com o páo Brazil, e mergulhado na agoa das Caldas, que tinha sido fervida, tomou a mesma côr azulada, que lhe tinha communicado a agoa tal, qual he ao sahir da fonte.

### Observaçaõ.

Isto prova que toda a Magnesia aerada se naõ tinha separado pelo calor da fervura, nem ella se separára inteiramente senaõ no ultimo periodo da evaporaçaõ. Tambem mostra que a mudança produzida na côr deste reagente, naõ he devida aos ares, seja fixo, seja hepatico.

### 4. BRAZIL WOOD.

*An infusion of it in water, & also paper dipped in the infusion, were slowly changed by the Caldas water, so as to aſsume a very slight bluish cast.*

*OBS.*

*This effect is generally produced by the presence of magnesia aerata, or by alkalies; but the latter cannot exist in this water which abounds with Selenite.*

4. *Paper tinged with Brazil wood, and dipped into Caldas water which had been boiled, aſsumed the same slight bluish cast that it had done with the water just taken from the spring.*

*OBS.*

*This proves that the whole of the aerated Magnesia, had not been separated by the boiling heat, nor will it entirely separate untill the last stage of the evaporation. It shews also that the change produced in the colour of this re-agent, was not owing to the fixed, or to the hepatic air.*

### 5. Galhas.

A tintura de Galhas naõ produzio ao principio mudança alguma, mas depois de algumas horas prevaleceo huma fraca côr de opalo.

### 6. Alkali de Prussia.

Depois de varias horas a agoa tomou huma côr parecida com o opalo.

### Observaçaõ.

Esta experiencia, e a precedente indicaõ a prezença de huma pequena porçaõ de ferro combinada com o ar hepatico, que tem a faculdade de impedir a costumada acçaõ destes reagentes. Tambem mostraõ a auzencia de outras substancias metallicas, e que nesta agoa se naõ acha Baryte alguma, ou seja aerada, ou em qualquer outro estado de combinaçaõ.

### 7. Acido de Assucar.

Alguns cristaesinhos delle lançados em hum cópo de agoa das Caldas, foraõ logo circundados por huma precipitaçaõ branca, o que indica a prezença da terra calcarea ou *per se*, ou combinada.

## 5. Galls.

*Tincture of Galls at first produced no change, but after standing some hours a very slight opal colour prevailed.*

## 6. Prussian Alkali.

*After standing several hours the water had rather an opal cast.*

## Obs.

*This & the preceding experiment indicate the presence of a small quantity of Iron combined with hepatic air, which has the power to prevent the usual action of the re-agents employed. It also demonstrates the absence of other metalic substances, and that no Barytes is present either in an aerated or otherwise combined state.*

## 7. Acid of Sugar.

*Some spiculœ of it put into a glaſs of the Caldas water, were presently surrounded by a white precipitation, thus indicating the presence of calcareous earth, either* per se*, on in combination.*

### 8. Acido Vitriolico.

Este acido naõ cauzou mais mudança do que a separaçaõ de humas poucas de bolhas de ar.

### Observaçaõ.

Isto mostra ainda mais a auzencia de terra Barytica, porque a mais pequena porçaõ dessa terra unindo-se com o acido vitriolico fórma um composto insoluvel em a agoa.

### 9. Alkali Vegetal Caustico.

*a.* Com a agoa quente recêm-tirada da fonte deo hum precipitado escuro çujo.
*b.* Com a agoa já fria, menos escuro.
*c.* Com a agoa previamente fervida, hum precipitado quasi branco, e em menor quantia.

### 10. Alkali Vegetál Aerado.

*a.* Com a agoa ainda quente, hum precipitado escuro çujo.
*b.* Com a agoa esfriada, quasi o mesmo.
*c.* Com a agoa fervida, hum precipitado quasi branco.

Os effeitos do *Alkali Fossil*, e do *Volatil* fôraõ quasi os mesmos dos dois precedentes.

### 8. *Vitriolic Acid.*

*This acid, caused no other change than the separation of a few air bubbles.*

*Obs.*

*Thus farther demonstrating the absence of the Barytic earth, for the smallest portion of that earth, uniting to the vitriolic acid, forms a compound which is absolutely insoluble in water.*

### 9. *Vegetable Alkaly Caustic.*

a. *With the water hot from the spring, a dirty brown precipitate.*
b. *With water that had stood to grow cold, leſs brown.*
c. *With the water that had been previously boiled, nearly a white precipitate, and leſs in quantity.*

### 10. *Vegetable Alkaly Aerated.*

a. *With the hot water, dirty brown precipitate.*
b. *With the water when cold, nearly the same.*
c. *With the boiled water, nearly a white precipitate.*

*The effects of the* Foſsil *and* Volatile alkalies *were nearly the same as those enumerated above.*

OBSERVAÇAÕ.

Esta serie de experiencias com os alkalis em diversos estados demonstra a prezença de huma ou mais terras absorventes, a côr das quaes, naturalmente branca, he maculada pela prezença do ar hepatico, e quando este ar he dissipado pela fervura, as terras precipitadas saõ quasi brancas, e o seriaõ de todo, a naõ ser o ferro, cuja prezença se mostrou antes por meio das galhas, e do alkali de Prussia.

11. VINAGRE DESTILLADO.

Os diversos precipitados que mencionamos alcançados mediante os alkalis, foraõ lançados em vinagre destillado frio, que dissolveo quasi tudo.

OBSERVAÇAÕ.

Se os precipitados consistissem sómente em Magnesia, e terra calcarea, o vinagre os teria dissolvido inteiramente, mas a porçaõ que naõ se dissolveo mostra a prezença da terra argillacea, ainda que em mui diminuta porçaõ.

OBS.

*This series of experiments with the alkalies in different states, demonstrates the presence of one or more of the absorbent earths, the naturally white colour of which was injured by the presence of hepatic air, and when that air had been dissipated by boiling, the precipitated earths became nearly white, but not perfectly so upon account of the iron, whose presence has been shewn before by the Galls, and the Prussian alkali.*

II. DISTILLED VINEGAR.

*The different precipitates mentioned to have been thrown down by the alkalies, were put into cold distilled vinegar, which dissolved nearly the whole of them.*

OBS.

*Had these precipitates consisted only of Magnecia and calcareous earth, the vinegar would have dissolved them entirely; but the portion left undissolved shews the presence of argillaceous earth, though in very minute quantity.*

12. BARYTES MURIATICA.

Huma soluçaõ della lançada na agoa ainda quente, na esfriada, e na fervida deo hum precipitado branco, mas que depois de algum tempo se tornou pardo escuro.

OBSERVAÇAÕ.

Estas circunstancias mostraõ a prezença do acido vitriolico em estado de combinaçaõ, porque este acido larga toda outra baze, para se unir com a terra Barytica, formando assim com ella hum composto insoluvel. A naõ-existencia deste acido *per se* tinha-se já dantes provado.

13. NITRO DE PRATA.

Hum precipitado côr de perola, tornou-se de côr de chumbo escura e arroxada. A agoa depois de fervida deo hum semelhante precipitado, mas naõ fez na côr tamanha mudança para escuro.

OBSERVAÇAÕ.

Diversas causas existem nesta agoa, para separar a prata do acido nitrozo, mas o

## 12. *Muriated Barytes.*

*A solution of this added to the hot, the cold, and the boiled water, yielded a white precipation, but after standing some time the former turned to a greyish brown colour.*

### *Obs.*

*These circumstances shew the presence of the vitriolic acid in a state of combination, for that acid quits every other basis to unite with the barytic earth, forming therewith an insoluble compound. The non existence of an uncombined acid had been proved before.*

## 13. *Nitre of Silver.*

*Apearl coluor precipitate; changing to a purplish dark lead coluor, the water after being boiled gave a similar precipitation; but it did not change to so dark a colour.*

### *Obs.*

*Several causes exist in the water to separate the silver from the nitrous acid, but the*

principal agente he o sal commum. A côr escura que a cal tomou he devida ao ar hepatico.

### 14. Assucar de Saturno.

Na agoa ainda quente deo hum copiozo precipitado côr de chocolate carregado. Na agoa fervida menos copiozo, e levemente pardo.

### Observaçaõ.

O precipitado calciforme he aqui mui copiozo, porque o chumbo he precipitado pelos acidos de vitriolo, e de sal commum, e tambem pelas terras.

### 15. Vitriolo de Ferro.

Na agoa ainda quente deo hum copiozo precipitado verde escuro, na agoa fervida foi menos copiozo, e de huma côr escura avermelhada.

### Observaçaõ.

A quantidade do precipitado foi menor na agoa fervida, por causa da separaçaõ da terra calcarea aerada, e da Magnesia aerada. A mesma observação convem ás esperiencias precedentes.

*principal agent is common salt the dark colour which the calx aſsumes is owing to the hepatic air.*

14. *SACCHARUM SATURNI.*

*In the hot water a copious, dark chocolate coloured precipitate. In the boiled, leſs copious, and very light grey.*

*OBS.*

*The calciform precipitate is here in large quantity, because the lead is thrown down by the acids of vitriol ard common salt, as wellas by the earths.*

15. *VITRIOL OF IRON.*

*In the hot water a copious dark greenish brown precipitate. In the boiled water, leſs copious & of a reddish brown.*

*OBS.*

*The quantity of the precipitate is smaller from the boiled water, in consequence of the separation of the aerated calcareous earth, and of part of the aerated magnesia. The same observation applies to the preceding experiment.*

## 16. Sublimado Corrosivo.

Na agoa ainda quente teve lugar huma leve e lenta precipitaçaõ. Na agoa fervida ainda foi mais lenta. A côr em ambas foi de opalo.

### Observaçaõ.

O sal commum nesta occasiaõ naõ tendo effeito algum no reagente, a quantidade de cal metallica que se precipitou he comparativamente mais pequena. Que a côr das caes metallicas, nas Experiencias 13. 14. 15. foi cauzada pelo ar hepatico, he ainda ulteriormente provado, pela maior alvura do precipitado nesta experiencia, porque aquelle ar tem escasso poder para tornar escura a côr do Mercurio, quando elle está separado do acido marino, como he nesta preparaçaõ.

## 17. Muria Calcaria.

Deo lentamente huma pequena quantidade de precipitado branco.

### Observaçaõ.

Este precipitado dissolve-se sómente em grande copia de agoa, o que móstra que o

## 16. Corrosive Sublimate.

*In the hot water a slight precipitation slowly taking place; in the boiled water still more slowly; the colour in both, that of an opal.*

### Obs.

*The common salt in this instance, having no effect on the re-agent, the quantity of the metallic calx precipitated is comparatively much smaller. That the colour of the metallic calxes in experiments 13. 14. & 15. was caused by hepatic air, is still further proved by the greater whiteneſs of the precipitate in this experiment, for that air has but little effect in darkening the calx of mercury when in the state that it is in after separation from the marine acid in this preparation.*

## 17. Muria Calcaria.

*A white precipitate slowly subsiding, and small in quantity.*

### Obs.

*This precipitate does not diſsolve but in a large quantity of water, which shews that the*

reagente foi decomposto por hum sal vitriolico, e que se formou selenite. Ora pelas experiencias precedentes, juntas á consideraçaõ das leis fixas das Affinidades Chimicas, he evidente, que o unico sal vitriolico, capaz de produzir esta mudança, e que segundo toda a probabilidade possa existir nesta agoa, he o sal de Glauber.

### 18. Arsenico Branco.

Pequenos fragmentos, ou huma soluçaõ desta substancia, lançada na agoa ainda quente, deo hum escassissimo precipitado amarello.

### Observaçaõ.

O enxofre do ar hepatico unindo-se á cal de arsenico, converteo-se em ouropimento.

### 19. Ferro.

Escorias ou limadura de ferro digeridas por 24. horas em huma garrafa enchida de agoa no banho, e muito bem tapada, deraõ á agoa hum gosto chalybeado mui sensivel: e accrescentando-se-lhe tintura de galhas, tomou a agoa huma côr roxa.

*a.* Escorias de ferro digeridas do mesmo modo em agoa que tinha estado 36. horas em

hum

*re-agent has been decomposed by a vitriolic salt, and that selenite has been formed. Now from the preceding experiments, joined to a consideration of the established laws of chemical attractions, it is evident that the only vitriolic salt capable of producing this change and at all likely to exist in this water is the glaubers salt.*

### 18. *White Arsenic.*

*Small fragments, or a solution of this substance, put into the water warm from the bath, occasioned a yellow, but very small precipitation.*

### *Obs.*

*The sulphur of the hepatic air uniting to the calx of the arsenic, converts it into orpiment.*

### 19. *Iron.*

*Scoriae, or filings of iron, digested for 24 hours in a bottle filled at the bath, and closely stopped, gave to the water a very evident chalybeate taste, and it aſsumed a purple tinge on the addition of tincture of galls.*

a. *Scoriae of iron digested in the same manner in water that had stood 36 hours in an open*

hum vazo aberto, e tambem em agoa fervida, não mostrárão taes indicações de impregnação chalybeada.

## Observação.

O ferro póde ser dissolvido pelo ar fixo, ou pelo hepatico, mas no cazo actual parece, que o primeiro he que servio de menstruo, porque quando este se deixou dissipar, nenhum ferro se pôde descobrir com os usuaes reagentes. Na agoa que tinha sido exposta ao ar aberto por 36. horas, a maior parte do ar hepatico ainda nella se conservava, mas porêm qualquer que fosse a porção de ferro que podesse ter dissolvido, não foi este sensivel á acção do alkali Prussiano, o que claramente mostra, que na primeira experiencia fôra dissolvido pelo acido aereo.

---

## *EVAPORAÇÃO.*

Antes de começar esta serie de experiencias, larga copia de agoa tinha sido evaporada, e os conteudos sommetidos a huma variedade de provas tanto para determinar com exacção a sua natureza, como para abrir o caminho para a execução do seguinte plano. Huma narração miuda destas experiencias preli-

*vessel, and also in water that had been boiled, shewed no such indications of a chalybeate impregnation.*

### *Obs.*

*Iron may be dissolved either by fixed or by hepatic air, but in the present instance the former seems to have been the menstruum, because when it had been allowed to escape, none of the iron could be detected by the usual re-agents. In the water that had stood exposed to the open air for 36 hours, the greater part of the hepatic air remained, but whatever portion of the iron it might have dissolved, it was not sensible to the action of the prussian alkali which clearly shews that in the first experiment it had been dissolved by the aerial acid.*

---

## EVAPORATION.

*Previons to the commencement of this set of experiments, a large quantity of the water had been evaporated, and the contents subjected to a variety of trials, the more accurately to determine their nature, and to open a road for the execution of the following plan. A particular narrative of these preliminary experiments would be te-*

minàres, sèria tedioza e he inutil; porêm he precizo notar, que o papel molhado nas materias salinas em o seu mais concentrado estado de soluçaõ, posto no fogo naõ deo o menor sinal da prezença de sal algum nitrozo.

*C.* Oito libras medicas, de 16 onças cada huma pezo de Troy, de agoa das Caldas tomadas immediatamente da fonte, fôraõ evaporadas a hum calor menor que o da fervura, em hum vazo de arame bem estanhado, até ficarem só duas libras. Durante a primeira parte do processo, algumas substancias pulverulentas se precipitáraõ, e algum tempo depois o sal selenitico começou a crystallizar-se e precipitar-se.

Os conteudos tanto liquidos, como solidos fôraõ entaõ com todo o cuidado passados para huma bacia pouco funda de proçolana mui compacta, e naõ vidrada, e ao calor moderado de huma lampada foi a evaporaçaõ continuada até á exsiccaçaõ, havendo cuidado em diminuir o calor quando o liquor chegou a ser quasi exhaurido.

A materia solida sendo com summo cuidado recolhida, foi uniformemente acabada de seccar ao calor da agoa fervendo, e achou-se entaõ pezar 340. grãos.

Deve-se advertir, que toda a vez que de hora em diante mencionarmos substancias seccas, ha de entender-se que fôraõ seccadas pelo mes-

*dious and uselefs, but it is necefsary to remark that paper dipped in the saline matters when in their most concentrated states of solution, and set on fire, did not shew the least vestige of the presence of any nitrous salt.*

C. *Eight medical pounds, 16 ounces each Troy weight, of the Caldas water taken immediately from the spring, were evaporated by a heat short of boiling in a well tinned brafs vefsel, untill only about 2 pounds remained. During the first part of the procefs some powdery substances subsided, and some time afterwards selenitic salt began to chrystallize and fall down.*

*The contens, both liquid and solid were now carefully removed into a shallow bason made of a very compact unglazed porcelain and by the gentle heat of a lamp the evaporation was continued to drynefs, taking care to diminish the heat when the liquor was nearly wasted.*

*The solid matter being very carefully collected, was uniformly drie in the heat of boiling water, and was then found to weigh 340 grains.*

*It is to be understood that all the substances hereafter mentioned to be dry, were dried in*

mo modo, e ao mesmo gráo de calor, porque d'outro modo fôra impossivel reduzir substancias salinas a hum padraõ exacto pelo que respeita ao pezo, por causa das diversas quantidades de agoa, conteuda nos seus crystaes, ou adherente a elles.

Deve mais advertir-se, que nas diversas separações que ao adiante descreveremos, nunca fizemos uzo de papel para filtrar, tendose achado pela experiencia que quando delle se uza, sempre ha perda de algumas partes da substancia. Deve-se dar tempo ás materias pulverulentas para assentar, e o liquor que sobrenada extrahir-se, e em alguns cazos póde empregar-se hum syfaõ de vidro. O assentar dos pós he grandemente promovido, pondo-se os vazos sobre o eixo de huma roda horizontal, e por hum lento girar da roda, comunicando-lhe hum movimento circular e centrifugo.

1. Huma libra de agoa distillada, foi lançada nos 340. grãos de materias salinas e terrestres, e fervida por poucos minutos. Deixou-se entaõ assentar, e depois foi decantada a agoa. Accrescentou-se-lhe outra tanta, e este processo foi repetido quatro vezes. Poucas onças mais de agoa distillada fervida com o reziduo naõ pareceo dissolverem parte alguma delle. Foi entaõ por conseguinte seccado, e pezou 20. grãos.

*the same way & with the same degree of heat, for otherwise it is not poſsible to reduce saline substances to any exact standard of weight, on account of the different quantities of water contained in, or attached to their chrystals.*

*Let it be also noticed, that in the different separations hereafter to be described, the use of filtering paper should never be allowed, it having been found by experience that wherever filters are used, there will be a loſs of some parts of the substances. The powdery matters should be allowed time to subside, and the supernatant liquor be poured off, and in some cases a glaſs syphon may be used. The subsiding of the powders is greatly promoted by placing the veſsels over the axis of a horizontal wheel, and by slowly turning the wheel, imparting to them a centrifugal and circular motion.*

1. *One pound of distilled water was put to the 350 grains of saline and earthy matters and boiled for a few minutes. after standing to settle, this water was decanted; as much more was added, and the proceſs repeated four times. A few ounces more distilled water boiled upon the residuum, did not appear to have diſsolved any part of it, it was therefore dried and was found to weigh 20 grains.*

OBSERVAÇAÕ.

Como durante a evaporaçaõ se observou formarem-se huma quantidade de saes seleniticos, e como he preciza quazi huma onça de agoa para dissolver hum graõ deste sal, foi necessario empregar toda a mencionada quantidade de agoa para certificar-se da soluçoõ de toda a materia salina.

2. Os 20. grãos que recuzáraõ dissolver-se em agoa fervendo, fôraõ digeridos a frio por 4. horas em vinagre distillado, o qual dissolveo grãos 15 $\frac{1}{2}$ deixando hum reziduo de grãos 4 $\frac{1}{2}$.

OBSERVAÇAÕ.

O vinagre sem ser assistido pelo calor dissolve promptamente a Magnesia, e a terra calcarea; mas o ferro calciforme, a argilla, e o silex, se fôrem prezentes naõ saõ atacados por aquelle acido.

*a.* Acido vitriolico concentrado foi lentamente deitado gota a gota na soluçaõ acetoza, em quanto houve precipitaçaõ. O precipitado foi sal selenitico formado pelo acido vitriolico combinado com a terra calcarea que o vinagre tinha dissolvido. Pezou 20 $\frac{1}{2}$ grãos. Ora 20 $\frac{1}{2}$ grãos de selenite contêm grãos *6* $\frac{1}{2}$ de terra pura calcarea, e como *6* $\frac{1}{2}$ da terra

pura

### *Obs.*

*As a quantity of selenitic chrystals had been observed to form during the evaporation of the water, and as it requires near 1 ounce of water to dissolve one grain of this salt, it was necessary to employ the quantity of distilled water above mentioned, in order to insure the solution of the saline matter.*

2. *The 20 grains which had refused to dissolve in boiling water were digested in the cold, for 4 hours in distilled vinegar, which dissolved in 15 ½ grains, leaving a residuum of 4 ½ grains.*

### *Obs.*

*The vinegar unassisted by heat, dissolves readily the magnesia and the calcareous earth, but the calciform iron, the argil, and the silex, if present, are left untouched by that acid.*

a. *Concentrated vitriolic acid was slowly dropped into the acetous solution, so long as any precipitation took place. This precipitate was selenitic salt, formed by the vitriolic acid combining with the calcareous earth which the vinegar had dissolved. It weighed 20 ½ grains. Now as 20 ½ grains of selenite contains 6 ½ grains of pure calcareous earth, and as 6 ½ grains of the pure earth*

pura pezão quando são unidos com o acido aereo 12 grãos, he evidente, que doze grãos desta terra no seu estado aerado tinhaõ estado suspensos em 8. libras de agoa das Caldas.

*b.* Huma soluçaõ de alkali fixo vegetal doce, foi gradualmente lançada a gotas na soluçaõ acetoza, até ao ponto de saturaçaõ. O liquor foi entaõ fervido por huns poucos de minutos, e deixou-se assentar o precipitado. O exame mostrou que era Magnesia, e pezou $3\frac{1}{2}$ grãos.

### Observaçaõ.

Era necessario neste cazo ferver o liquor, para descarregar a quantidade superflua de acido aereo, de outro modo naõ fôra possivel separar toda a Magnesia.

3. Os $4\frac{1}{2}$ grãos que o vinagre naõ dissolveo, fôraõ fervidos por hum pouco de tempo em acido marinho diluido, que deixou indissolvidos só $\frac{3}{4}$ de hum graõ.

*a.* A esta soluçaõ em acido marinho, ajuntou-se alkali de Prussia, que precipitou huma quantidade de ferro, em fórma de azul de Prussia.

*b.* Entaõ o total do ferro foi assim separado, e o liquor que sobrenadava extrahido do azul de Prussia, e ajuntou-se-lhe alkali fixo vegetal doce, a fim de saturar o aci-

*weigh when united to the aerial acid, 12 grains, it is evident that 12 grains of this earth in an aerated state, had been suspended in the eight pounds of Caldas water.*

b. *A solution of mild fixed vegetable alkaly was gradually dropped into the acetous solution, to the point of saturation. The liquor was then boiled for a few minutes, and the precipitate suffered to subside. On examination it proved to be Magnesia, and weighed 3 $\frac{1}{2}$ grains.*

### OBS.

*It was necessary in this case io boil the liquor, in order to discharge the superfluous quantity of aerial acid, otherwise the whole of the Magnesia would not have been separated.*

3. *The 4 $\frac{1}{2}$ grains left undissolved by the vinegar,* (C. 2.) *were boiled for a short time in diluted marine acid, which left undissolved only $\frac{1}{4}$ of a grain.*

a. *To this solution in marine acid, the Prussian alkaly was added, which precipitated a quantity of iron in the form of Prussian blue.*

b. *When the whole of the iron was thus separated and the supernatant liquor poured from the Prussian blue, mild fixed vegetable alkaly was added to saturate the marine acid,*

do marinho, e assentou no fundo hum precipitado terreo, o qual recolhido e seccado pezou grãos 1 $\frac{1}{4}$; de modo que o ferro precipitado pelo alkali de Prussia tinha sido igual a grãos 2 $\frac{1}{2}$. Este ultimo precipitado terreo achou-se ser argilla.

*c.* Os $\frac{1}{4}$ de graõ que o acido marinho naõ dissolvêra achou-se, pelo exame, terem as bem conhecidas propriedades da terra silicea.

4. As quatro libras de agoa distillada empregadas na experiencia (*C.* 1) tendo dissolvido 320 grãos de materia salina, a agoa foi evaporada a hum calor brando, até alcançar os saes em hum estado secco. A massa salina secca foi reduzida em pó, e fervida por breve espaço de tempo em 4 onças de alcohol, o qual dissolveo 64. grãos, visto que a restante materia salina depois de seccada pezou sómente 256. grãos.

*a.* O sal que o alcohol dissolveo achou-se ser Magnesia saturada com acido marinho.

OBSERVAÇAÕ.

Isto foi verificado precipitando por huma parte a Magnesia com a addiçaõ da agoa de cal, e separando por outra parte o acido marinho lançando-lhe acido vitriolico concentrado.

5. Accrescentando duas onças de agoa distillada aos 256. grãos de materia salina que o

*and an earthy precipitate subsided, which when collected and dried weighed 1 $\frac{1}{4}$ grain, so that the iron precipitated by the Prussian alkaly had been equal to 4 $\frac{1}{2}$ grains. This last mentioned earthy precipitate proved to be argil.*

c. *The $\frac{3}{4}$ of a grain left undissolved by the marine acid* (C. 3), *appeared upon examination to have the well known properties of siliceous earth.*

4. *The four pounds of distilled water employed in experiment* (C. 1.) *having dissolved* 320 *grains of saline matter, the water was evaporated by a gentle heat untill the salts were obtained in a dry state. The dry saline mass was reduced to powder, and boiled for a short time in four ounces of alcohol, which dissolved* 64 *grains, for the remaining saline matter after being dried was found to weigh only* 256 *grains.*

a. *The salt which the alcohol had dissolved was found to consist of Magnesia saturated with marine acid.*

OBS.

*This was ascertained by precipitating the Magnesia from one part of it, by the addition of lime water; and by separating the marine acid from the other part, by the affusion of concentrated vitriolic acid.*

5. *Two ounces of distilled water being added to the* 256 *grains of saline mater left*

alcohol naõ dissolvêra, ficáraõ só 42. grãos, de modo que estas duas onças dissolvêraõ 214. grãos.

## Observaçaõ.

O reziduo insoluvel de 42. grãos achou-se constar inteiramente de sal selenitico, mas como as 2. onças de agoa, que agora se empregáraõ, haviaõ dissolver 2. grãos daquelle sal, devemos concluir que as 8. libras de agoa das Caldas continhaõ 44. grãos de selenite.

6. Sendo a soluçaõ de 2. onças de agoa distillada (*C.* 5.) mui lentamente evaporada, formáraõ-se crystaes cubicos de sal commum. Estes foraõ de tempo em tempo tirados fóra do liquor com a ponta de huma colherinha de prata, e por fim o liquor restante reduzido já a huma pequena quantidade foi por huma noite deixado em hum lugar fresco. Pela manhãa achou-se conter crystaes de sal de Glauber até ao pezo de 12. grãos.

*a.* Achando-se impraticavel obter huma perfeita separaçaõ do sal de Glauber, e do sal commum por meio da crystallizaçaõ, adoptou-se o seguinte methodo. Todo o sal (*C.* 5.) tornou-se a dissolver em agoa distillada, menos os 12. grãos de sal de Glauber já separados, e ajuntou-se-lhe gradualmente Terra ponderosa salita, até ao ponto de naõ haver mais precipitaçaõ.

*undiſsolved by the alcohol, 42 grains only remained, so that these two ounces of water had diſsolved 214 grains.*

## *Obs.*

*The insoluble residuum af 42 grains was found to consist entirely of selenitic salt, but as the quantity of water now used would diſsolve 2 grains of that salt, we must reckon that the 8 pounds of Caldas water subjected to these experiments actually contained 44 grains of selenite.*

6. *The solution in the two ounces of distilled water, (C. 5.) being very slowly evaporated, cubic chrystals of common salt were formed. These were from time to time taken out of the liquor with the point of a small silver spoon, and at length the remaining liquor, now reduced to a small quantity, was suffered to stand for a night in a cool place. In the morning it was found to contain chrystals of Glaubers salt, to the amount of 12 grains in weight.*

a. *It being found impracticable to obtain a perfect separation of the common and the Glaubers salt by means of chrystallization the following method was adopted. The whole of the salt (C. 5.) was rediſsolved in distilled water except the 12 grains of glaubers salt separated before, and Terra ponderosa salita was gradually added, untill no furthor precipitation took place.*

Formou-se deste modo Barytes vitriolada que pezou 42. Ora como 100. grãos de sal de Glauber daõ ajuntando-lhe huma proporcionada quantidade de Terra ponderosa salita, 80 grãos de Barytes vitriolada, he evidente, que esta soluçaõ continha grãos 52 $\frac{1}{4}$ de sal de Glauber; e concedendo os $\frac{1}{4}$ de graõ serem producçaõ de selenite, que já vimos se continha nesta soluçaõ (*C.* 5. *Obs.*), todo o sal de Glauber conteudo em 8 libras de agoa das Caldas será 64. grãos, e o sal commum 148. grãos.

De todas as precedentes experiencias se colhe que 128. onças de agoa das Caldas examinada em Abril de 1793, continhaõ:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Ar fixo - - - - | $\frac{1}{4}$ | de onça | medida. |
| Ar hepatico - - | 6 $\frac{1}{4}$ | onças | medida. |
| Cal aerada - - | 12 | grãos. | |
| Magnesia aerada | 3 $\frac{1}{2}$ | | |
| Ferro hepatizado | 2 $\frac{1}{2}$ | | |
| Terra argillacea - | 1 $\frac{1}{4}$ | | |
| Terra silicea - - | $\frac{3}{4}$ | | |
| Magnesia salita | 64 | | |
| Sal Selenitico | 44 | | |
| Sal de Glauber | 64 | | |
| Sal commum | 148. | | |

Se

*The vitriolated barytes thus formed, weighed 42 grains. Now as 100 grains of Glaubers salt give, on the addition of a proper quantity of the terra ponderosa salita, 80 grains of vitriolated barytes; it is evident that this solution contained 52 ¾ grains of Glaubers salt, and allowing the ¾ of a grain to have been produced from the selenite before mentioned to have been contained in this solution,* (C. 5. Obs.) *the whole quantity of Glaubers salt contained in 8 pounds of the Caldas water, will be* 64, *and the common salt* 148 *grains.*

*From a retrospective view of all the experiments, it appears that* 128 *ounces of the Caldas water, examined in the month of April* 1793, *contained,*

| | | |
|---|---|---|
| *Fixed air* - - - | ¼ *ounce* | *measure.* |
| *Hepatic air* - - - | 6 ¼ *ounce* | *measure.* |
| *Calx aerata* - - | 12 | *grains.* |
| *Magnesia aerata* - | 3 ½ | |
| *Ferrum hepatisatum* | 2 ½ | |
| *Argillaceous earth* - | 1 ¼ | |
| *Siliceous earth* - - | ¾ | |
| *Magnesia salita* | 64 | |
| *Selenitic salt* - | 44 | |
| *Glaubers salt* - | 64 | |
| *Common salt* - | 148. | |

Se por ventura apparecer por futuras observações, que a quantidade da agoa lançada por eſtas fontes tem variaçaõ em diversas estações do anno, he provavel entaõ, que as quantidades, e proporções dos ingredientes possaõ tambem variar; como porêm o uzo das agoas he mais particularmente restringido ao tempo dc veraõ, estas differenças difficultozamente poderaõ ser taes que influaõ no seu uzo medico.

Fôra estranho ao assumpto deste ensayo tratar das doenças e temperamento, para os quaes taes agoas promettem utilidade. Estes pontos já estaõ de hum certo modo conhecidos, e sem duvida que a experiencia, e sagacidade dos Medicos de Portugal viráõ a fazer as distincções necessarias tanto de cazos, como de estações e temperamentos. Todavia naõ será improprio observar, que podendo occorrer cazos, particularmente de Gota Atonica, nos quaes hum chalybeado mais poderozo ſeja mais conducente para o estomago, e mais util para o temperamento em geral, he facil augmentar a impregnaçaõ chalybeada, como se póde ver na experiencia marcada (*B.* 19.).

Se algumas limaduras de ferro limpas, ou escorias delle forem postas em huma garrafa de vidro, e a garrafa se encher de agoa na fonte principal no banho dos homens, logo fechada com rolha e immersa na arêa do

*• If it should appear from future observations, that the quantity of water discharged by these springs, should vary at different seasons of the year, it is probable that the quantities and proportions of the ingredients may vary likewise but as the application of the water is pretty much restricted to the summer months ; these differences will hardly be such as to affect the use of it in a medical wiew.*

*It would be foreign to the purpose of this essay to treat of the diseases and constitutions in which such a water promises to be useful. Those points have already been in some measure ascertained, and there can be no doubt but the experience and sagacity of the Physicians of Portugal, will lead to the proper discriminations as well of cases, as of seasons and constitutions. However it may not be improper to observe, that as cases may offer, particularly those of Atonic Gout, in which a morc powerful chalybeate would be more agreeable to the stomach as well as more useful to the constitution in general, it is easy to increase the chalybeate impregnation, as may be seen by referring to the experiment marked (* B. 19.*).*

*If some clean filings or scoriae of iron be put into a glass bottle filled with the water at the principal spring in the mens bath, instantly corked, and then immersed in the sand at the bottom of the bath, it will be found by the following morn-*

fundo do banho, achar-se-ha na manhãa seguinte ter adquirido hum mui sensivel e agradavel gosto chalybeado, e isto sem possibilidade alguma de alterar os outros componentes da agoa.

Se isto que suggerimos vier algum dia a pôr-se em praxe, será conveniente separar hum canto do banho, para ahi com segurança depozitar as garrafas.

Deve mais observar-se, que a agoa das Caldas naõ póde uzar-se com proveito em distancia das fontes, porque o ar hepatico he prontissimo a decompor-se, formando segundo as circunstancias, enxofre, ou acido vitriolico. A agoa perde quando menos hum dos seus mais uteis ingredientes, e novos compostos se formaráõ, que nella naõ existiaõ quando recem-tirada das fontes.



*ing to have attained a very sensible and very sensible and very agreeable chalybeate flavour, and this without any possibility of iujury to the other component parts of the water.*

*Should this hint be ever reduced to practice, it will be convenient to fence off one corner of the bath, within which the bottles may be safely deposited.*

*It may be further observed, that the waters of the Caldas cannot be used with advantage at any distance from the springs, the hepatic air is so ready to decompose, forming according to circumstances, either sulphur or vitriolic acid. The water in consequence loses at least one of its most useful ingredients, and new compounds will be formed, which had no existence in it when fresh taken up.*



# CATALOGO

DAS OBRAS JA IMPRESSAS, E MANDADAS COMPOR PELA ACADEMIA REAL DAS SCIENCIAS DE LISBOA, COM OS PREÇOS, POR QUE SE VENDEM BROCHADAS.

I. BREVES Inſtrucções aos Correſpondentes da Academia ſobre as remeſſas dos productos naturaes para formar hum Muſeo Nacional, *folheto* 8.° - - - - - - - - - - - - - - - - - - 120

II. Memorias ſobre o modo de aperfeiçoar a manufactura do azeite em Portugal remettidas á Academia por Joaõ Antonio Dalla-Bella, Socio da meſma, 1. vol. 4.° - - - - - - - - - - - - - 480

III. Memoria ſobre a Cultura das oliveiras em Portugal remettida á Academia pelo meſmo Author, 1. vol. 4.° - - - - - - - - - - - - - - - 480

IV. Memorias de Agricultura premiadas pela Academia, 2. vol. 8.° - - - - - - - - - - - - 960

V. Paſchalis Joſephi Mellii Freirii Hiſtoria Juris Civilis Luſitani Liber ſingularis, 1. vol. 4°. - 640

VI. Ejusdem Inſtitutiones Juris Civilis, et Criminalis Luſitani, 5. vol. 4.° - - - - - - - - 2400

VII. Oſmîa Tragedia coroada pela Academia, *folh.* 4.° - - - - - - - - - - - - - - - - - - 240

VIII. Vida do Infante D. Duarte por André de Rezende, *folh.* 8.° - - - - - - - - - - - - 160

IX. Veſtigios da Lingua Arabica em Portugal, ou Lexicon Etymologico das palavras, e nomes Portuguezes, que tem origem Arabica, compoſto por ordem da Academia por Fr. Joaõ de Souſa, 1. vol. 4.° - - - - - - - - - - - - - - - 480

X. Dominici Vandelli Viridarium Grysley Luſitanicum Linnæanis nominibus illuſtratum, 1. vol. 8.° 200

XI. Ephemerides Nauticas, ou Diario Aſtronomico para o anno de 1789 calculado para o meridiano de Lisboa, e publicado por ordem da Academia, 1. vol. 4.° - - - - - - - - - - - - 360

O meſmo para todos os annos ſeguintes até 1796. incluſivamente.

XII Memorias Economicas da Academia Real das Sciencias de Lisboa para o adiantamento da Agricultura, das Artes, e da Induſtria em Portugal, e ſuas Conquiſtas 3. vol. 4.° - - - - - - - 2400

XIII. Collecção de Livros ineditos de Hiſtoria Portugueza dos Reinados dos Senhores Reys D. Joaõ I., D. Duarte, D. Affonſo V., e D. Joaõ II., 3. vol. fol. - - - - - - - - - - - - - - - - 5400

XIV. Aviſos intereſſantes ſobre as mortes apparentes mandados recopilar por ordem da Academia, *folh.* 8.° - - - - - - - - - - - - - - - - *gr.*

XV. Tratado de Educaçaõ Fyſica para uſo da Naçaõ Portugueza publicado por ordem da Academia Real das Sciencias por Franciſco de Mello Franco, Correſpondente da meſma, 1. vol. 4.° 360

XVI. Documentos Arabicos da Hiſtoria Portugueza copiados dos originaes da Torre do Tombo com permiſſaõ de S. Mageſtade, e vertidos em Portuguez por ordem da Academia pelo ſeu Correſpondente Fr. Joaõ de Souſa, 1. vol. 4.° - - 480

XVII. Obſervações ſobre as principaes cauſas da decadencia dos Portuguezes na Aſia eſcritas por Diogo de Couto em fórma de Dialogo com o titulo de *Soldado Pratico*, publicadas de ordem da Academia Real das Sciencias de Lisboa por Antonio Caetano do Amaral, Socio Effectivo da meſma, 1. tom. *in* 8.° *mai.* - - - - - - - - 480

XVIII. Flora Cochinchinenſis ſiſtens Plantas in Regno Cochinchina naſcentes. Quibus accedunt aliæ obſervatæ in Sinenſi Imperio, Africâ Orientali, Indiæque locis variis. Labore ac ſtudio Joannis de Loureiro Regiæ Scientiarum Academiæ Ulyſſiponenſis Socii: Juſſu Acad. R. Scient. in lucem edita. 2. vol. *in* 4.° *mai.* - - - - 2400

XIX. Synopſis Chronologica de Subſidios ainda os mais raros para a Hiſtoria, e Eſtudo critico da Legislaçaõ Portugueza mandada publicar pela Academia Real das Sciencias, e ordenada por Joſé Anaſtaſio de Figueiredo, Correſpondente do Número da meſma Academia, 2. vol. 4.° - - 1800

XX. Tratado de Educaçaõ Fyſica para uſo da Naçaõ Portugueza publicado por ordem da Academia Real das Sciencias por Franciſco Joſé de

Almeida, Correſpondente da meſma, 1. vol. 4.° - - - - - - - - - - - - - - - - 360

XXII. Advertencias ſobre os abuſos, e legitimo uſo das Aguas Mineraes das Caldas da Rainha, publicadas de ordem da Academia Real das Sciencias por Franciſco Tavares, Socio Livre da meſma Academia, *folh.* 4.° - - - - - - - - 120

XXIII. Memorias de Litteratura Portugueza, 4. vol. 4.° - - - - - - - - - - - - - - - - 3200

XXIV. Fontes Proximas do Codigo Filippino por Joaquim Joſé Ferreira Gordo, Correſpondente da Academia, 1. vol. 4.° - - - - - - - - - 400

XXV. Diccionario da lingua Portugueza, 1.° vol. *fol. mai.* - - - - - - - - - - - - - - - 4800

XXVI. Compendio da Theorica dos Limites, ou Introducção ao Methodo das Fluxões por Franciſco de Borja Garção Stockler, Socio da Academia. - - - - - - - - - - - - - - - - - 240

XXVII. Enſáio Económico ſobre o Comercio de Portugal, e ſuas Colónias, oferecido ao Principe do Brazil N. S., e publicado de ordem da Academia Real das Siencias pelo ſeu Socio Jozé Joaquim da Cunha de Azeredo Coutinho. - - 480

XXVIII. Tratado de Agrimenſura por Eſtevaõ Cabral, Socio da Academia, em 8.° - - - - - - 240

XXIX. Analyſe Chimica da Agoa das Caldas por Guilherme Withering, em Portuguez e Inglez 240

*Eſtaõ debaixo do prélo as ſeguintes:*

Actas, e Memorias da Academia Real das Sciencias. 1.° e 2.° vol.

Taboadas Perpétuas Aſtronomicas para uſo da Navegaçaõ Portugueza.

Memorias de Litteratura Portugueza. 5.° vol.

Memorias para ſervir á Hiſtoria das Nações Ultramarinas.

Memorias Economicas 4.° vol.

---

*Vendem-ſe em* Lisboa *na loja de* Bertrand; *e em* Coimbra, *e no* Porto *tambem pelos meſmos preços.*

| | | Errata | Corrige. |
|---|---|---|---|
| Pag. 2 | lin. 21 | os que | o que |
| 5 | 5 | *inhes* | *inches* |
| | 10 | *i could* | *I could* |
| 9 | 17 | *chief ly* | *chiefly* |
| 11 | 1 | *depoſite* | *depoſited* |
| | ult. | *truht* | *truth* |
| 13 | 7 | *wit hlime* | *with lime* |
| 17 | 7 | *depotiſition* | *depoſition* |
| | 9 | *hat* | *had* |
| 19 | 1 | *preoivusly* | *previously* |
| | 18 | *ant* | *and* |
| 21 | 16 | *inte* | *into* |
| | 23 | *thurgh* | *through* |
| 23 | 14 | *aſcertain ed* | *aſcertained* |
| | | *unfortumately* | *unfortunately* |
| 25 | 22 | *proteſt* | *protect* |
| 32 | ult. | porção | quantidade |
| 35 | 14 | *Apearl* | *A pearl* |
| | 15 | *coluor* | *colour* |
| 37 | 10 | *ard - wellas* | *and - - well as* |
| 42 | 21 | ſommetidos | ſubmittidos |
| 45 | 21 | *drie* | *dried* |
| 47 | 20 | 350 | 340 |
| 48 | 3 | formarem-ſe | formar-ſe |
| | 7 | certeficar-ſe | certeficar |
| | | da ſoluçoõ | da ſolução |
| 51 | 12 | *io* | *to* |
| 52 | 8 | diſſolvêra | diſſolvêra ( C. 3. ) |
| 53 | 4 | 4 | 2 |
| 59 | 9 | *wiew* | *view* |
| 61 | 1 | *and very ſenſible* | (dele). |